



KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010058887

(43) Publication Date. 20010706

(21) Application No.1019990066262

(22) Application Date. 19991230

(51) IPC Code:

H04N 7/28

(71) Applicant:

LG ELECTRONICS INC.

(72) Inventor:

HONG, SEONG HUN

(30) Priority:

(54) Title of Invention

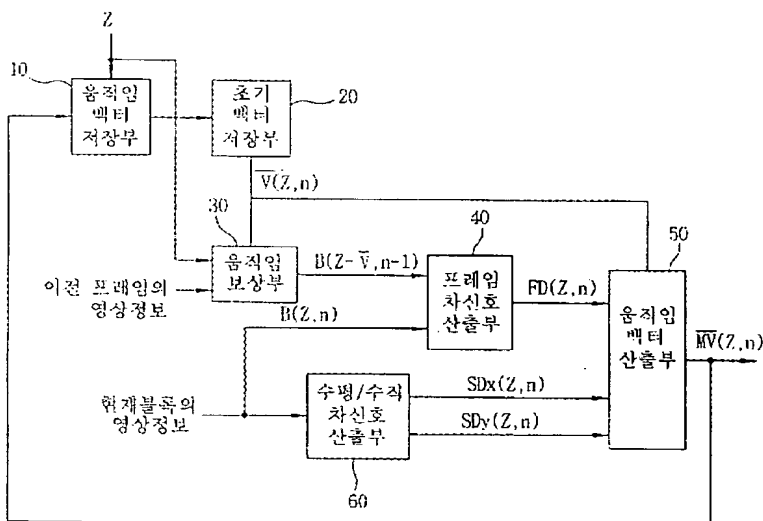
THREE DIMENSIONAL RECURSIVE MOVING VECTOR ESTIMATED APPARATUS

Representative drawing

(57) Abstract:

PURPOSE: A three dimensional recursive moving vector estimated apparatus is provided to improve an accuracy of a moving vector estimated by searching an initial moving vector and then outputting block video information of prior frame corresponding to a present block, or estimating a final moving vector including a moving degree of the present block and surrounding the block.

CONSTITUTION: A moving vector storing unit(10) stores a moving vector of a block computed between moving vector about each block of a prior frame and a block of a present frame. And then, the moving vector storing unit(10) outputs the moving vector of a surrounding block neighboring the



present block according to location information of the present block. An initial vector computing unit(20) receives the moving vector of the surrounding block outputted from the moving vector storing unit(10), and then outputs the initial moving vector for the present block. A moving compensation unit(30) compensates the inputted prior frame video information according to the initial moving vector, and outputs block video information of the prior frame corresponding to the present block. A frame difference signal compensation unit (40) calculates the difference between the video information of the present block and the block video information of the prior moving vector compensated, and outputs a frame difference signal. A horizontal/vertical difference signal compensation unit(60) inputs the video information of the present block, and outputs a horizontal difference signal between pixels in the present block. A moving vector compensation unit(50) inputs the frame difference signal, horizontal difference signal and the vertical difference signal, and compensates the moving vector for the present block, and then adds the result to the initial moving vector from the initial vector computing unit(20) to output a final moving vector and feedback the outputted final moving vector to the moving vector storing unit(10).

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 특2001-0058887
H04N 7/28 (43) 공개일자 2001년07월06일

(21) 출원번호 10-1999-0066262

(22) 출원일자 1999년12월30일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사

(72) 발명자 서울 영등포구 여의도동 20번지
홍성훈

(74) 대리인 서울특별시서초구양재동우성아파트 109동206호
박장원

심사청구 : 없음

(54) 비디오신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임벡터 추정장치

요약

본 발명은 비디오신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치에 관한 것으로, 종래 기술에 있어서 영상신호의 차신호 정보를 이용하여 움직임 벡터를 추정할 경우, 빠른 움직임과 전역 움직임이 있는 영역에서는 현재블록과 주위블록 간에 움직임 차가 많이 나게 되어 움직임 벡터 추정의 정확도가 떨어지는 문제점이 있었다. 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창안한 것으로, 수평, 수직 그리고 시간 방향으로 현재블록에 인접한 주위블록들의 움직임 벡터를 이용하여 초기 움직임 벡터를 구한 다음, 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하거나, 현재블록과 주위블록의 움직임 정도를 비교하여 그 결과로 프레임차신호 및 초기 움직임 벡터를 선택적으로 출력하며 이에 따라 최종 움직임 벡터를 추정하는 장치를 제공하여, 빠른 움직임과 전역 움직임이 있는 영역에서도 움직임 벡터의 추정의 정확성이 향상되는 효과가 있다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 종래 영상신호의 차신호 정보를 이용한 움직임 추정 장치의 구성을 보인 블록도.

도2는 도1에서, 움직임 추정의 개념을 나타낸 개념도.

도3은 도1에서, 움직임 추정의 실시예를 보인 예시도.

도4는 본 발명 비디오신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치의 일실시예의 구성을 보인 블록도.

도5는 본 발명 비디오신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치의 다른 실시예의 구성을 보인 블록도.

도6은 도5에서, 초기 움직임 벡터의 산출에 사용되는 주위블록들의 예를 나타낸 예시도.

도7은 '탁구' 영상 시퀀스에 대하여 종래 및 본 발명의 일실시예에 의해 추정된 움직임 벡터를 이용하여 이동 보정한 결과를 보인 그래프도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 움직임 벡터 저장부

20 : 초기 벡터 산출부

30 : 움직임 보상부

40, 70 : 프레임차신호 산출부

50 : 움직임 벡터 산출부

60 : 수평/수직 차신호 산출부

80 : 왜곡 비교부

90 : 선택기

100 : 벡터 선택기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 벡터 추정 장치에 관한 것으로, 특히 수평, 수직 그리고 시간 방향으로 현재블록에 인접한 주위블록들의 움직임 벡터를 이용하여 초기 움직임 벡터를 구한 다음, 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하거나, 현재블록과 주위블록의 움직임 정도를 비교하여 그 결과로 프레임차신호 및 초기 움직임 벡터를 선택적으로 출력하며 이에 따라 최종 움직임 벡터를 추정하는 비디오신호의 기율기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치에 관한 것이다.

최근 가정용 티브이 수신기가 고화질, 고품질화 되면서 수신기에서는 두 개의 영상 프레임사이에서 발생하는 움직임을 추정하고, 이에 의해 얻어진 움직임 벡터 정보를 이용하여 움직임 보상형 디-인터레이싱(de-interlacing), 움직임 보상형 프레임 레이트(frame rate) 변환, 움직임 보상형 잡음 제거 등과 같은 화질 향상 처리를 수행하는데, 이를 위해서는 움직임 벡터의 추출을 위한 움직임 추정이 필수적으로 요구된다.

그리고, 움직임 추정 방식으로는 블록 정합 방식(BMA:Block Matching Algorithm)과 주파수 영역에서 움직임을 추정하는 방식, 그리고 영상신호의 수평, 수직, 시간축 방향으로의 차신호(gradient) 정보를 이용하여 움직임을 추정하는 방식 등이 있다.

여기서, 차신호(gradient) 정보를 이용한 방식은 다시 화소 순환(pel-recursive)방식과 광유출(optical flow)방식으로 분류할 수 있다.

이 방식들은 블록 정합 방식에 비해서 실제 움직임을 잘 표현할 수 있으므로 특히 티브이 수신기에서 수행하는 움직임 보상형 디-인터레이싱(de-interlacing) 또는 움직임 보상형 프레임 레이트(frame rate) 변환 등에 적용이 가능한 반면, 잡음에 쉽게 영향을 받고 큰 움직임이나 전역 움직임(global motion)에 잘 적응하지 못하는 단점이 있다.

또한, 이 방식들은 반복적인 연산을 필요로 하므로 움직임 벡터를 추정하기 위해서는 높은 계산량을 요구하는데, 이의 개선을 위해 영상신호의 차신호(gradient) 정보를 이용한 움직임 추정 방식이 제시되었다.

도1은 종래 영상신호의 차신호 정보를 이용한 움직임 추정 장치의 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와 같이 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 와 현재블록과 동일한 위치에 있는 이전 프레임의 영상정보 $B(Z,n-1)$ 의 차를 계산하여 그 결과를 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 로 출력하는 프레임차신호 산출부(1)와; 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 및 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 출력하는 수평/수직차신호 산출부(2)와; 상기 프레임 차신호 $FD(Z,n)$ 및 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 와 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록에 대한 움직임 벡터 $MV(Z,n)$ 를 출력하는 움직임 벡터 산출부(3)로 구성되며, 여기서 Z 는 현재블록의 위치를 나타내는 값으로 $Z=(x,y)$ 로 표현할 수 있고, n 은 현재블록이 포함된 프레임 번호이다.

이와 같이 구성된 종래 장치의 동작을 설명한다.

1차원 신호에 대하여 고려할 경우, 프레임차신호 산출부(1)는 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 와 이에 대응하는 이전 프레임의 영상정보 $B(Z,n-1)$ 를 입력받아 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 에서 이전 프레임의 영상정보 $B(Z,n-1)$ 를 감산하여 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 를 출력한다.

한편, 수평/수직차신호 산출부(2)는 상기 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 및 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 출력하는데, 이는 상기 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 와 함께 움직임벡터 산출부(3)로 입력되어 현재블록에 대한 움직임 벡터 $MV(Z,n)$ 가 출력된다.

여기서, 도2와 같이 한 프레임 기간동안 X 축으로 dx 만큼의 움직임이 발생한 경우, 위치 x 에서의 프레임 차신호 $FD(Z,n)$ 는 다음의 수학식1과 같이 표현된다.

$$FD(x,n) = S(x,n) - S(x,n-1) \\ = S(x,n) - S(x+dx,n)$$

여기서, $S(x,n)$ 는 현재의 프레임의 위치 x 에 존재하는 화소의 밝기값이고, $S(x,n-1)$ 는 이전의 프레임의 위치 x 에 존재하는 화소의 밝기값이다.

그리고, 상기 수학식1에서 $S(x+dx,n)$ 를 테일러(Taylor) 전개하면,

$$FD(x,n) = S(x,n) - S(x+dx,n) \\ = S(x,n) - \left[S(x,n) + \frac{\partial S(x,n)}{\partial x} dx + h.o.t. \right]$$

와 같이 된다.

상기 수학식2에서 고차항(h.o.t: higher order term)을 무시하면 다음의 수학식3과 같이 된다.

$$dx = - \frac{FD(x,n)}{\frac{\partial S(x,n)}{\partial x}}$$

그리고, 상기 수학식3에서 X축(수평) 방향으로의 움직임은 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 와 X축 방향의 기울기($\partial S(x,n)/\partial x$)의 비로 표시할 수 있음을 알 수 있다.

결국, 상기 수학식3의 결과에 의해 2차원 영상신호에 대한 수평,수직 움직임은 다음의 수학식4와 같이 표시할 수 있다.

$$\begin{aligned} \Delta x &= \frac{FD(x,y,n)}{SD_x(x,y,n)} \\ \Delta y &= \frac{FD(x,y,n)}{SD_y(x,y,n)} \end{aligned}$$

그리고, 상기 수학식4의 결과를 화소 단위가 아닌 블록단위로 확장하면, 즉 화소 단위로 움직임 벡터가 할당되는 것이 아니라 블록 당 하나의 움직임 벡터를 할당하면 다음의 수학식5로 근사적을 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \Delta x &= \frac{\sum_{i,j \in MA} FD(x,y,n) \cdot \text{sign}(SD_x(Z,n))}{\sum_{i,j \in MA} SD_x(Z,n)} \\ \Delta y &= \frac{\sum_{i,j \in MA} FD(x,y,n) \cdot \text{sign}(SD_y(Z,n))}{\sum_{i,j \in MA} SD_y(Z,n)} \end{aligned}$$

여기서, Z는 화소위치를 나타내는 벡터로 $Z=(x,y)$ 로 표현되고, $SD_x(Z,n)$ 와 $SD_y(Z,n)$ 는 각각 n번째 프레임의 Z위치에서의 수평 및 수직방향 차신호(gradient)를 나타내며, 연산자 $\text{sign}(\cdot)$ 는 입력신호의 부호(sign)를 검출하는 연산을 수행하고, MA는 움직임 영역(Moving Area)을 나타낸다.

그리고, 상기 수학식5의 결과를 도3을 참조하여 설명하면, 도3의 (a)와 같이 프레임 $S(x,1)$ 에서 프레임 $S(x,2)$ 사이에 객체(object)가 오른쪽으로 2픽셀(pixel) 움직인 경우, 동일한 위치에 있는 두 프레임($S(x,1), S(x,2)$) 사이의 화소값의 차이인 프레임차신호 FD는 도3의 (b)와 같이,

$$FD = S(x,2) - S(x,1)$$

에 의해 결정된다.

여기서, 프레임 $S(x,1)$ 에서의 수평방향 차신호 $SD(x,1)$ 및 프레임 $S(x,2)$ 에서의 수평방향 차신호 $SD(x,2)$ 는 각각 도3의 (c) 내지 (d)와 같이,

$$SD(x,1) = S(x,1) - S(x-1,1)$$

$$SD(x,2) = S(x,2) - S(x-1,2)$$

에 의해 결정된다.

그리고, 도3의 (e)는 프레임차신호 FD의 부호(sign) 값인 sFD를 나타낸 것이고, 도3의 (f)는 상기 수평방향 차신호 $SD(x,1)$ 와 수평방향 차신호 $SD(x,2)$ 의 합의 부호(sign) 값인 sSD를 나타낸 것이며, 상기 sFD는 프레임차신호 FD가 기준값이하로 내려갈 때 부(-)의 값을, 기준값이상으로 올라갈 때 정(+)의 값을 갖고, 마찬가지로 sSD는 수평방향 차신호($SD(x,1), SD(x,2)$)의 합의 기준값이하로 내려갈 때 부(-)의 값을, 기준값이상으로 올라갈 때 정(+)의 값을 갖는다.

이 결과로부터 움직임의 크기는 다음의 식과 같이,

$$\begin{aligned} \Delta x &= \frac{\sum_{i,j \in MA} sFD}{\sum_{i,j \in MA} sSD} \\ \Delta y &= \frac{\sum_{i,j \in MA} sFD}{\sum_{i,j \in MA} sSD} \end{aligned}$$

로 표현되어, 움직임 영역에 있는 프레임차신호 FD의 절대값의 합과 수평방향 차신호($SD(x,1), SD(x,2)$)의 절대값의 합의 비로 표현할 수 있다.

즉, 움직임 방향은 도3의 (g)와 같이 sFD와 sSD의 부호가 같으면 왼쪽으로, 부호가 반대이면 오른쪽으로 움직임을 의미한다.

따라서, 프레임차신호 FD 및 프레임 $S(x,2)$ 에서의 수평방향 차신호 $SD(x,2)$ 와 이들의 부호값을 상기 수학식5에 대입하면 객체가 한 프레임 기간 동안 오른쪽으로 2픽셀 움직였음을 추정할 수 있다.

그리고, 상기 수학식5로 표현되는 방식은 블록 당 움직임 벡터를 구하기 위해서 필요한 주 연산이 수평 차신호 SD_x , 수직 차신호 SD_y , 그리고 프레임차신호 FD를 구하는 것이므로 계산량이 적다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나, 상기에서와 같이 종래의 기술에 있어서 영상신호의 차신호 정보를 이용하여 움직임 벡터를 추정할 경우, 빠른 움직임과 전역 움직임이 있는 영역에서는 현재블록과 주위블록 간에 움직임 차가 많이 나게 되어 움직임 벡터 추정의 정확도가 떨어지는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, 수평, 수직 그리고 시간 방향으로 현재블록에 인접한 주위블록들의 움직임 벡터를 이용하여 초기 움직임 벡터를 구한 다음, 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하거나, 현재블록과 주위블록의 움직임 정도를 비교하여 그 결과로 프레임차 신호 및 초기 움직임 벡터를 선택적으로 출력하며 이에 따라 최종 움직임 벡터를 추정하도록 하는 비디오 신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터와 현재 프레임의 블록 중 움직임 벡터가 산출된 블록의 움직임 벡터를 각각 저장한 다음, 현재블록의 위치 정보에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터를 출력하는 움직임 벡터 저장부와; 상기 움직임 벡터 저장부에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터를 출력하는 초기 벡터 산출부와; 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하는 움직임 보상부와; 현재블록의 영상정보와 보상된 이전 프레임의 블록 영상정보의 차를 계산하여 프레임차 신호를 출력하는 프레임차 신호 산출부와; 현재블록의 영상정보를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차 신호 및 수직 차 신호를 출력하는 수평/수직 차 신호 산출부와; 상기 프레임차 신호 및 수평차 신호와 수직차 신호를 입력받아 현재블록에 대한 움직임 벡터를 구한 다음, 그 결과를 상기 초기 벡터 산출부의 초기 움직임 벡터와 가산하여 최종 움직임 벡터를 출력함과 아울러 출력된 최종 움직임 벡터를 상기 움직임 벡터 저장부로 귀환하는 움직임 벡터 산출부를 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.

또한, 이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터와 현재 프레임의 블록 중 움직임 벡터가 산출된 블록의 움직임 벡터를 각각 저장한 다음, 현재블록의 위치 정보에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터를 출력하는 움직임 벡터 저장부와; 상기 움직임 벡터 저장부에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터를 출력하는 초기 벡터 산출부와; 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하는 움직임 보상부와; 현재블록의 영상정보와 상기 움직임 보상부의 이전 프레임의 블록 영상정보의 차를 계산하여 제1 프레임차 신호를 출력하는 제1 프레임차 신호 산출부와; 현재블록의 영상정보와 현재블록과 동일한 위치에 있는 이전 프레임의 블록 영상의 차를 계산하여 제2 프레임차 신호를 출력하는 제2 프레임차 신호 산출부와; 상기 각 프레임차 신호 산출부의 출력의 에너지 레벨을 비교하여 그 결과에 따라 제어 신호를 출력하는 왜곡 비교부와; 상기 왜곡 비교부의 제어 신호에 따라 상기 프레임차 신호를 선택하는 선택기와; 상기 왜곡 비교부의 제어 신호에 따라 상기 초기 벡터 산출부의 초기 움직임 벡터 혹은 영 벡터를 선택하는 벡터 선택기와; 현재블록의 영상정보를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차 신호 및 수직 차 신호를 출력하는 수평/수직차 신호 산출부와; 상기 선택기에서 선택된 프레임차 신호 및 수평/수직차 신호 산출부의 수평차 신호와 수직차 신호를 입력받아 현재블록에 대한 움직임 벡터를 구한 다음, 그 결과에 상기 벡터 선택기의 출력을 가산하여 최종 움직임 벡터를 출력함과 아울러 출력된 최종 움직임 벡터를 상기 움직임 벡터 저장부로 귀환하는 움직임 벡터 산출부를 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 일 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도4는 본 발명 비디오 신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치의 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시한 바와 같이 이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 와 현재 프레임의 블록 중 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 가 산출된 블록의 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 를 각각 저장한 다음, 현재블록의 위치 정보(Z)에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 를 출력하는 움직임 벡터 저장부(10)와; 상기 움직임 벡터 저장부(10)에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터 (Z,n)를 출력하는 초기 벡터 산출부(20)와; 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터 (Z,n)에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보 B(Z,n-1)를 출력하는 움직임 보상부(30)와; 현재블록의 영상정보 B(Z,n)와 움직임 보상된 이전 프레임의 블록 영상정보 B(Z,n-1)를 입력받아 상기 현재블록의 영상정보 B(Z,n)에서 상기 이전 프레임의 블록 영상정보 B(Z,n-1)를 감산하여 프레임차 신호 FD(Z,n)를 출력하는 프레임차 신호 산출부(40)와; 현재블록의 영상정보 B(Z,n)를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차 신호 $SD_x(Z,n)$ 및 수직 차 신호 $SD_y(Z,n)$ 를 출력하는 수평/수직차 신호 산출부(60)와; 상기 프레임차 신호 FD(Z,n) 및 수평차 신호 $SD_x(Z,n)$ 와 수직차 신호 $SD_y(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록에 대한 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 를 구한 다음, 그 결과를 상기 초기 벡터 산출부(20)의 초기 움직임 벡터 (Z,n)와 가산하여 최종 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 를 출력함과 아울러 출력된 최종 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 를 상기 움직임 벡터 저장부(10)로 귀환하는 움직임 벡터 산출부(50)로 구성하며, 이와 같이 구성한 본 발명에 따른 일 실시예의 동작 및 작용을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도6은 초기 움직임 벡터 (Z,n)의 산출에 사용되는 주위블록들의 예를 나타내었는데, 여기서 현재블록의 초기 움직임 벡터 산출에 이용되는 블록들은 현재블록의 인접한 이전 프레임의 블록들과 이미 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 가 구해진 현재 프레임의 이전 블록들이다.

일반적으로, 현재블록과 주위블록들이 높은 연관성을 갖고 있으므로, 인접한 블록들의 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 를 이용하여 구한 초기 움직임 벡터 (Z,n)는 현재블록의 실제 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 와 유사할 가능성이 많게 된다.

이에 따라, 움직임 벡터 저장부(10)는 이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터 $M^V(Z,n)$ 및 현재 프레

임의 블록 중 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 가 산출된 블록의 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 저장한 다음, 현재블록의 위치 정보(Z)에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 초기벡터 산출부(20)로 출력한다.

그러면, 상기 초기벡터 산출부(20)는 상기 움직임벡터 저장부(10)에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터 (Z,n) 를 출력하는데, 여기서 n은 현재블록이 포함된 프레임 번호이고, Z는 현재블록의 위치를 나타내는 값으로 $Z=(x,y)$ 로 표현할 수 있다.

그리고, 상기 초기 움직임 벡터 (Z,n) 는 일반적으로 주위 벡터들의 평균값 혹은 중간값 등을 고려하여 구할 수 있다.

그 다음, 움직임 보상부(30)는 상기 초기 움직임 벡터 (Z,n) 를 이용하여 이전 프레임 영상을 이동보상함으로써, 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보 $B(Z,n-1)$ 를 출력하고, 프레임차신호 산출부(40)는 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 와 이전 프레임의 블록 영상정보 $B(Z,n-1)$ 를 입력받아 상기 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 에서 이전 프레임의 블록 영상정보 $B(Z,n-1)$ 를 감산하여 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 를 출력한다.

한편, 수평/수직차신호 산출부(60)는 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 및 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 출력하는데, 상기 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 및 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 는 다음의 수학적식6에 의해 계산된다.

$$SD_x(x,y,n) = B(x+1,y,n) - B(x,y,n)$$

$$SD_y(x,y,n) = B(x,y+1,n) - B(x,y,n)$$

그러면, 움직임벡터 산출부(50)는 상기 프레임 차신호 $FD(Z,n)$ 및 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 와 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 입력받아 상기 수학적식5에 따라 연산을 수행하여 현재블록에 대한 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 구한다.

그리고, 그 움직임 벡터를 상기 초기벡터 산출부(20)의 초기 움직임 벡터 (Z,n) 와 가산하여 최종 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 출력한다.

또한, 상기 최종 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 는 움직임 벡터 저장부(10)로 반환되어 저장되는데, 이는 다음 블록에 대한 초기 움직임 벡터(Z,n)의 결정에 사용된다.

한편, 도5는 본 발명 비디오신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치의 다른 실시예의 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시한 바와 같이 이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 와 현재 프레임의 블록 중 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 가 산출된 블록의 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 각각 저장한 다음, 현재블록의 위치 정보(Z)에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 출력하는 움직임벡터 저장부(10)와; 상기 움직임벡터 저장부(10)에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터 (Z,n) 를 출력하는 초기벡터 산출부(20)와; 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터 (Z,n) 에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보 $B(Z,n-1)$ 를 출력하는 움직임 보상부(30)와; 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 와 상기 움직임 보상부(30)의 이전 프레임의 블록 영상정보 $B(Z,n-1)$ 의 차를 계산하여 제1 프레임차신호 $FD1(Z,n)$ 를 출력하는 제1 프레임차신호 산출부(40)와; 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 와 현재블록과 동일한 위치에 있는 이전 프레임의 블록 영상의 차를 계산하여 제2 프레임차신호 $FD2(Z,n)$ 를 출력하는 제2 프레임차신호 산출부(70)와; 상기 각 프레임차신호 산출부(40,70)의 출력의 에너지 레벨을 비교하여 그 결과에 따라 제어신호를 출력하는 왜곡 비교부(80)와; 상기 왜곡 비교부(80)의 제어신호에 따라 상기 프레임차신호($FD1(Z,n)$ 혹은 $FD2(Z,n)$)를 선택하는 선택기(90)와; 상기 왜곡 비교부(80)의 제어신호에 따라 상기 초기 벡터 산출부(20)의 초기 움직임 벡터 (Z,n) 혹은 영 벡터($\vec{0}$)를 선택하여 출력하는 벡터 선택기(100)와; 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 및 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 출력하는 수평/수직차신호 산출부(60)와; 상기 선택기(90)에서 선택된 프레임차신호($FD1(Z,n)$ 혹은 $FD2(Z,n)$) 및 수평/수직차신호 산출부(60)의 수평차신호 $SD_x(Z,n)$ 와 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록에 대한 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 구한 다음, 그 결과에 상기 벡터 선택기(100)의 출력을 가산하여 최종 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 출력함과 아울러 출력된 최종 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 상기 움직임 벡터 저장부(10)로 반환하는 움직임벡터 산출부(50)로 구성하며, 이와 같이 구성한 본 발명에 따른 다른 실시예의 동작 및 작용을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명의 다른 실시예의 일반적인 동작은 상기 일 실시예와 동일하다.

다만, 주위블록들의 움직임과 현재블록의 움직임이 유사하지 않은 경우 초기 움직임 벡터 (Z,n) 로 이동보상한 결과가 단순히 현재블록과 동일한 위치의 이전 프레임의 블록을 가져온 결과보다 현재블록과의 상관성이 낮게 되는데, 이를 위해 왜곡 비교부(80)를 두어 현재블록과 주위블록의 움직임 정도를 비교하여 그 결과로 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 및 초기 움직임 벡터 (Z,n) 를 선택적으로 출력함으로써, 최종 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 결정하는 것이 다르다.

즉, 움직임벡터 저장부(10)는 이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 및 현재 프레임의 블록 중 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 가 산출된 블록의 움직임 벡터 $\vec{V}^{(i)}(Z,n)$ 를 저장한 다음, 현재블록의 위치

정보(Z)에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터 $\vec{V}(Z,n)$ 를 초기벡터 산출부(20)로 출력한다.

그러면, 상기 초기벡터 산출부(20)는 상기 움직임벡터 저장부(10)에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터 $\vec{V}(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터 (Z,n)를 출력하는데, 여기서 n은 현재블록이 포함된 프레임 번호이고, Z는 현재블록의 위치를 나타내는 값으로 $Z=(x,y)$ 로 표현할 수 있다.

그리고, 상기 초기 움직임 벡터 (Z,n)는 일반적으로 주위 벡터들의 평균값 혹은 중간값 등을 고려하여 구할 수 있다.

그 다음, 움직임 보상부(30)는 상기 초기 움직임 벡터 (Z,n)를 이용하여 이전 프레임 영상을 이동보상함으로써, 현재블록에 대응하는 이동보상된 이전 프레임의 블록 영상정보 $B(Z-,n-1)$ 를 출력한다.

그러면, 제1 프레임차신호 산출부(40)는 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 와 상기 움직임 보상부(30)의 이전 프레임의 블록 영상정보 $B(Z-,n-1)$ 의 차를 계산하여 제1 프레임차신호 $FD1(Z,n)$ 를 출력하고, 제2 프레임차신호 산출부(70)는 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 와 현재블록과 동일한 위치에 있는 이전 프레임의 블록 영상의 차를 계산하여 제2 프레임차신호 $FD2(Z,n)$ 를 출력한다.

그리고, 왜곡 비교부(80)는 상기 각 프레임차신호($FD1(Z,n), FD2(Z,n)$)의 에너지 레벨을 비교하는데, 여기서 상기 제1 프레임차신호 $FD1(Z,n)$ 이 상기 제2 프레임차신호 $FD2(Z,n)$ 보다 에너지가 크다면 현재블록과 주위블록의 움직임이 유사하지 않은 것을 의미하므로, 선택기(90)를 통해 상기 제2 프레임차신호 $FD2(Z,n)$ 를 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 로 출력하도록 제어함과 동시에 벡터 선택기(100)가 영 벡터()를 출력하도록 제어신호를 출력한다.

또한, 상기 제1 프레임차신호 $FD1(Z,n)$ 이 상기 제2 프레임차신호 $FD2(Z,n)$ 보다 에너지가 크다면 현재블록과 주위블록의 움직임이 유사함을 의미하므로, 선택기(90)를 통해 상기 제1 프레임차신호 $FD1(Z,n)$ 를 프레임차신호 $FD(Z,n)$ 로 출력하도록 제어함과 동시에 벡터 선택기(100)가 상기 초기 벡터 산출부(20)의 초기 움직임 벡터 (Z,n)를 출력하도록 제어신호를 출력한다.

한편, 수평/수직차신호 산출부(60)는 현재블록의 영상정보 $B(Z,n)$ 를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 및 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 상기 수학식6에 의해 계산하여 출력한다.

그러면, 움직임벡터 산출부(50)는 상기 프레임 차신호 $FD(Z,n)$ 및 수평 차신호 $SD_x(Z,n)$ 와 수직 차신호 $SD_y(Z,n)$ 를 입력받아 상기 수학식5에 따라 연산을 수행하여 현재블록에 대한 움직임 벡터를 구한다.

그리고, 그 움직임 벡터에 상기 벡터 선택기(100)의 출력((Z,n) 혹은 ())을 가산하여 최종 움직임 벡터 $\vec{V}(Z,n)$ 를 출력한다.

그러면, 상기 최종 움직임 벡터 $\vec{V}(Z,n)$ 는 움직임 벡터 저장부(10)로 궤환되어 저장되는데, 이는 다음 블록에 대한 초기 움직임 벡터 (Z,n)의 결정에 사용된다.

도7은 '탁구' 영상 시퀀스에 대하여 종래 및 본 발명의 일실예에 의해 추정된 움직임 벡터를 이용하여 이동 보상한 결과를 나타낸 것으로, 본 발명에 의한 방식이 모든 영역에서 향상된 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)를 나타냈음은 물론, 본 발명에 의해 움직임 추정의 정확도가 향상되었음을 보여 준다.

여기서, 초기 움직임 벡터 (Z,n)는 단순히 주위블록의 움직임 벡터 $\vec{V}(Z,n)$ 를 평균하였다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 수평, 수직 그리고 시간 방향으로 현재블록에 인접한 주위블록들의 움직임 벡터를 이용하여 초기 움직임 벡터를 구한 다음, 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하거나, 현재블록과 주위블록의 움직임 정도를 비교하여 그 결과로 프레임차신호 및 초기 움직임 벡터를 선택적으로 출력하며 이에 따라 최종 움직임 벡터를 추정함으로써, 빠른 움직임과 전역 움직임이 있는 영역에서도 움직임 벡터의 추정의 정확성이 향상되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

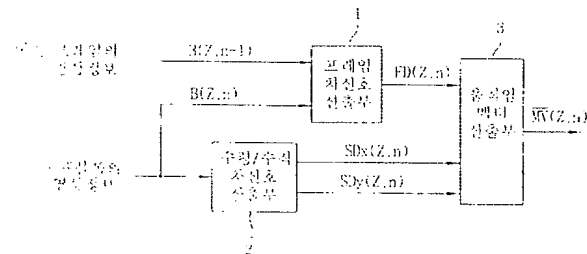
이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터와 현재 프레임의 블록 중 움직임 벡터가 산출된 블록의 움직임 벡터를 각각 저장한 다음, 현재블록의 위치 정보에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터를 출력하는 움직임벡터 저장부와; 상기 움직임벡터 저장부에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터를 출력하는 초기벡터 산출부와; 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하는 움직임 보상부와; 현재블록의 영상정보와 움직임 보상된 이전 프레임의 블록 영상정보의 차를 계산하여 프레임차신호를 출력하는 프레임차신호 산출부와; 현재블록의 영상정보를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차신호 및 수직 차신호를 출력하는 수평/수직차신호 산출부와; 상기 프레임차신호 및 수평차신호와 수직차신호를 입력받아 현재블록에 대한 움직임 벡터를 구한 다음, 그 결과를 상기 초기벡터 산출부의 초기 움직임 벡터와 가산하여 최종 움직임 벡터를 출력함과 아울러 출력된 최종 움직임 벡터를 상기 움직임 벡터 저장부로 궤환하는 움직임벡터 산출부를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 비디오 신호의 기호기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치.

청구항 2

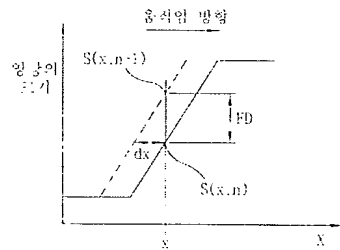
이전 프레임의 각 블록에 대한 움직임 벡터와 현재 프레임의 블록 중 움직임 벡터가 산출된 블록의 움직임 벡터를 각각 저장한 다음, 현재블록의 위치 정보에 따라 현재블록에 이웃한 주위블록의 움직임 벡터를 출력하는 움직임벡터 저장부와; 상기 움직임벡터 저장부에서 출력한 주위블록의 움직임 벡터를 입력받아 현재블록에 적용할 초기 움직임 벡터를 출력하는 초기벡터 산출부와; 입력된 이전 프레임 영상정보를 상기 초기 움직임 벡터에 따라 보상하여 현재블록에 대응하는 이전 프레임의 블록 영상정보를 출력하는 움직임 보상부와; 현재블록의 영상정보와 상기 움직임 보상부의 이전 프레임의 블록 영상정보의 차를 계산하여 제1 프레임차신호를 출력하는 제1 프레임차신호 산출부와; 현재블록의 영상정보와 현재블록과 동일한 위치에 있는 이전 프레임의 블록 영상의 차를 계산하여 제2 프레임차신호를 출력하는 제2 프레임차신호 산출부와; 상기 각 프레임차신호 산출부의 출력의 에너지 레벨을 비교하여 그 결과에 따라 제어 신호를 출력하는 왜곡 비교부와; 상기 왜곡 비교부의 제어신호에 따라 상기 제1 프레임차신호를 선택하는 선택기와; 상기 왜곡 비교부의 제어신호에 따라 상기 초기 벡터 산출부의 초기 움직임 벡터 혹은 영 벡터를 선택하는 벡터 선택기와; 현재블록의 영상정보를 입력받아 현재블록 내의 화소들간의 수평 차신호 및 수직 차신호를 출력하는 수평/수직차신호 산출부와; 상기 선택기에서 선택된 프레임차신호 및 수평/수직차신호 산출부의 수평차신호와 수직차신호를 입력받아 현재블록에 대한 움직임 벡터를 구한 다음, 그 결과에 상기 벡터 선택기의 출력을 가산하여 최종 움직임 벡터를 출력함과 아울러 출력된 최종 움직임 벡터를 상기 움직임 벡터 저장부로 반환하는 움직임벡터 산출부를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 비디오신호의 기울기 정보를 이용한 3차원 회기형 움직임 벡터 추정장치.

도면

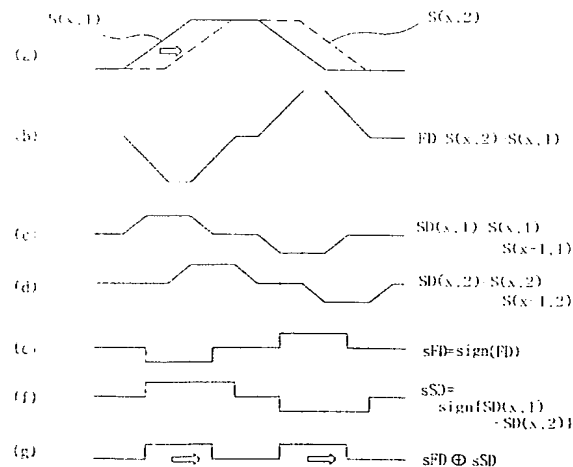
도면1



도면2

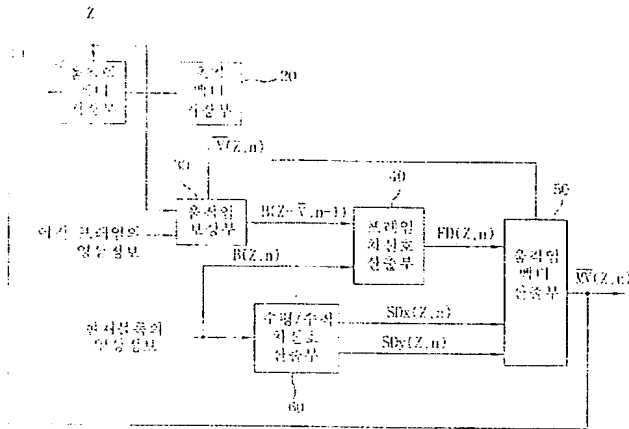


도면3

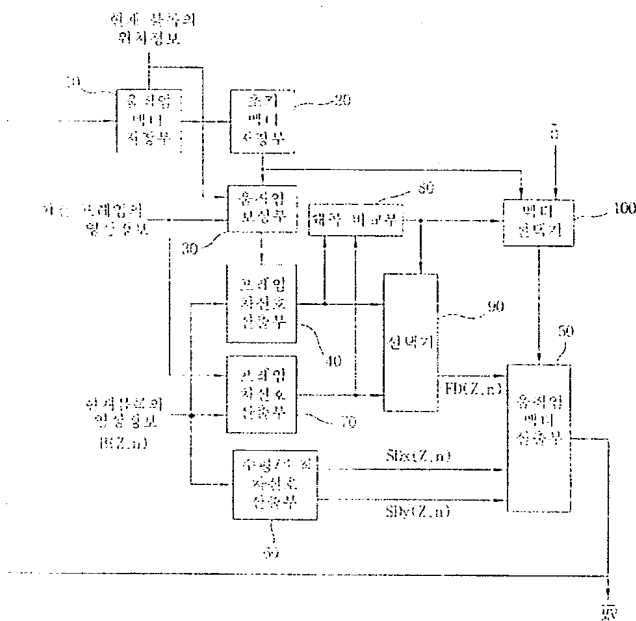


BEST AVAILABLE COPY

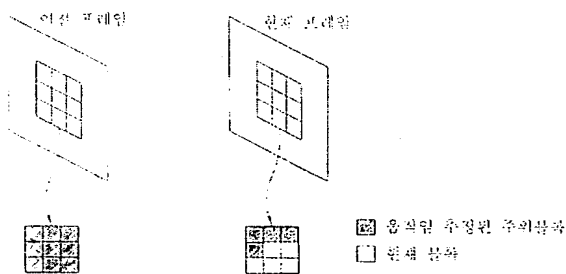
도면4



도면5



도면6



BEST AVAILABLE COPY

도면7

